

**PERBANDINGAN EFEKTIFITAS INSEKTISIDA REBUSAN DAUN BELUNTAS
DAN INSEKTISIDA REBUSAN DAUN SERAI WANGI PADA NYAMUK AEGYPTI**

TUGAS AKHIR

PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN

Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



NUR DIAN INAYAH TAUFIQ

NIM. 165070107111060

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PENDIDIKAN DOKTER

MALANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN EFEKTIFITAS INSEKTISIDA REBUSAN DAUN BELUNTAS DAN INSEKTISIDA REBUSAN DAUN SERAI WANGI PADA NYAMUK *Aedes Aegypti*

Oleh :

Nur Dian Inayah Taufiq NIM
165070107111060


Telah diuji pada
Hari : Rabu
Tanggal : 04 agustus 2021 dan
dinyatakan lulus oleh :

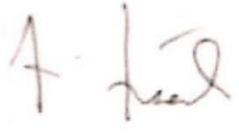
Penguji – I


dr. Dwiretno Pangastuti, M.Pd.Ked NIP
2014058903022001

Pembimbing – I/Penguji – II,


Pembimbing – II/Penguji – III,


Dr. dr. Sri poeranto, M.kes., Sp.Park
195205061980021002


dr. Ali Haedar , Sp. EM, FAHA
NIP 197905042005011009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran


dr. Triwahju Astuti, M.Kes, Sp.P(K)
NIP 196310221996012001



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NUR DIAN INAYAH TAUFIQ
 NIM : 165070107111060
 Program Studi : Program Studi Kedokteran
 Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,

Yang membuat pernyataan,



NUR DIAN INAYAH TAUFIQ
 NIM. 165070107111060



ahmad affandi syukur , avicenna , shifa farahdilla tifarini, gita divira sebagai teman yang selalu mendukung, membantu, dan memberikan dorongan semangat sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11. Teman-teman PDC atas segala bantuan dan kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

12. Semua pihak, yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung atas penyusunan skripsi ini

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah disusun ini. Akhirnya hanya kepada Allah penulis serahkan segalanya, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Malang, 12 juli 2021

Penulis



ABSTRAK

Dian Inayah Taufik, Nur.2020. PERBANDINGAN EFEKTIFITAS INSEKTISIDA REBUSAN DAUN BELUNTAS DAN INSEKTISIDA REBUSAN DAUN SERAI WANGI PADA NYAMUK AEDES AEGYPTI. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1)Dr. dr. Sri Poeranto Y.S, M.Kes., Sp.ParK (2) Dr. Ali Haedar , Sp. EM. FAHA

Vektor yang paling utama dari Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue yang ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Serai (Cymbopogon nardus) dan beluntas (Pluchea indica Linn) menjadi salah satu pilihan insektisida nabati karena mengandung flavonoid, tannin, saponin dan alkaloid, dapat berfungsi sebagai antibakteri dan insektisida terhadap nyamuk. Tujuan penelitian ini mengetahui potensi dekok daun serai wangi (Cymbopogon nardus) dan dekok beluntas (Pluchea indica Linn) sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan metode true eksperimen rancangan *post test with control only group design*. Sampel penelitian yang digunakan adalah 25 nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap perlakuan. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini Serai Wangi 52,5% dan Beluntas 50% dengan pengulangan sebanyak 4 kali dan diamati pada jam ke 1,2,3,4,5,6 dan 24. Teknik analisis data yang digunakan adalah *One-Way ANOVA*. Pada pengujian homogenitas didapatkan hasil tidak signifikan ($P < 0.05$) sehingga dilanjutkan dengan pengujian *non parametric* menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan didapatkan hasil signifikan ($p = 0.001$). Berdasarkan *Uji Mann Whitney* didapatkan hasil signifikan yang berbeda antara pemberian kontrol negatif dengan kontrol positif. Sedangkan pada konsentrasi perlakuan pemberian serai wangi 52.5% berbeda signifikan dengan perlakuan pemberian beluntas 50%. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan yaitu terdapat pengaruh dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sebagai insektisida.

Kata kunci : Dekok; Potensi; *Aedes aegypti*; Cymbopogon nardus; Pluchea indica Lin

ABSTRACT

Dian Inayah Taufik, Nur.2020. COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF BELUNTAS LEAVES BOOKING INSETICIDES AND LEGREE LEAVES BOOKING INSETICIDES IN AEDES AEGYPTI MOSQUITO. Final Project, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine Universitas Brawijaya. Supervisor: (1)Dr. dr. Sri Poeranto Y.S, M.Kes., Sp.ParK (2) Dr. Ali Haedar, Sp. EM. FAHA

Vectors of the most major of fever dengue hemorrhagic fever (DHF) is a disease that is caused by dengue virus is transmitted from person to person through the bite of the mosquito *Aedes aegypti*. Lemongrass (*Cymbopogon nardus*) and beluntas (*Pluchea indica* Linn) became one of the choice of insecticide plant because it contains flavonoids, tannins, saponins and alkaloids. can function as an antibacterial and insecticide against mosquitoes. The purpose of research is to know the potential of decoction of leaves of lemongrass scented (*Cymbopogon nardus*) and dekok beluntas (*Pluchea indica* Linn) as insecticide mosquito *Aedes aegypti* with a method of spray. This study uses a type of experimental laboratory research with a true experimental method post test design with control only group design. Samples of research that is used is 25 mosquito *Aedes aegypti* in each treatment. Concentrations were used in the study is Serai Wangi 52.5% and Beluntas 50% by repetition as much as 4 times and was observed on the clock to 1,2,3,4,5,6 and 24. Technical analysis of the data used is the One-Way ANOVA. In testing the homogeneity of obtained results was not significant ($P < 0.05$), so proceed with testing non-parametric using test Kruskal Wallis and obtained results significantly ($p = 0.001$). Based on the Mann Whitney obtained results significantly were different between the provision control negative with control positive. While the concentration of treatment provision of lemongrass scented 52.5% differ significantly with treatment provision beluntas 50%. The conclusion of the research that is done that there is the influence of decoction of leaves of lemongrass scented and decoction of leaves beluntas against the mosquito *Aedes aegypti* as an insecticide.

Words key : decoction ; Potential ; *Aedes aegypti* ; *Cymbopogon nardus* ; *Pluchea indica* Linn

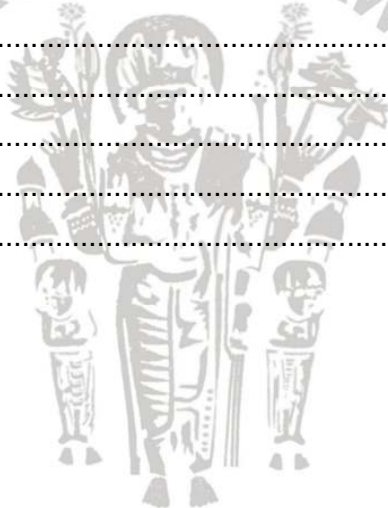
DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Praktis	3
1.4.2 Manfaat Akademik	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
2.1.1 Taksonomi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	6
2.1.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	6
2.1.3 Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	7
2.2 Pengendalian <i>Aedes aegypti</i>	9
2.2.1 Insektisida	14
2.3 Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i>)	15
2.3.1 Taksonomi Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i>)	15
2.3.2 Kandungan Daun Beluntas (<i>P.indica</i>)	16
2.4 Daun Serai Wangi (<i>Chymbopogon nardus</i>)	17
2.4.1 Taksonomi Serai Wangi (<i>C.nardus</i>)	17
2.4.2 Kandungan Daun Serai Wangi (<i>C.nardus</i>)	17
BAB III	19
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	19
3.1 Kerangka Konsep	19
3.2 Kerangka Berpikir	19
3.3 Hipotesis Penelitian	20
BAB IV	21

METODE PENELITIAN	21
4.1 Rancangan Penelitian	21
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	21
4.2.1 Populasi	21
4.2.2 Sampel	21
4.2.2.1 Estimasi Besar Sampel	22
4.3 Variabel	23
4.3.1 Variabel Bebas (independent)	23
4.3.2 Variabel Tergantung (dependent)	23
4.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	24
4.5 Definisi Operasional	24
4.6 Instrumen Penelitian	25
4.6.1 Alat-alat Penelitian	25
4.6.1.1 Alat-alat Pembuatan Dekok Daun Serai Wangi dan Dekok Daun Beluntas	25
4.6.1.2 Alat-alat Untuk Persiapan Lalat Buah	25
4.6.1.3 Alat-alat Untuk Potensi Dekok Daun Serai Wangi Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk	26
4.6.1.4 Alat-alat Untuk Potensi Dekok Daun Beluntas Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk	26
4.6.2 Bahan-bahan penelitian	26
4.6.2.1 Bahan-bahan Untuk Dekok Daun Serai Wangi	27
4.6.2.2 Bahan-bahan Untuk Dekok Daun Beluntas	27
4.6.2.3 Bahan Untuk Persiapan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	27
4.6.2.4 Bahan Untuk Uji Potensi Dekok Daun Serai Wangi Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	27
4.6.2.5 Bahan Untuk Uji Potensi Dekok Daun Beluntas Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	28
4.7 Cara Kerja Penelitian	28
4.7.1 Persiapan Penelitian	28
4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Serai Wangi	28
4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Beluntas	29
4.7.1.3 Persiapan Larutan Dekok	29
4.7.1.4 Persiapan Larutan Uji	30
4.7.1.5 Penelitian Pendahuluan	31
4.7.1.6 Persiapan Sampel dan Kandungan Penelitian	32
4.8 Pengumpulan Data	32
4.9 Tabulasi Data	32
4.10 Analisa Data	32

BAB V	34
HASIL ANALISIS	34
5.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	34
5.2 Hasil Penelitian	35
5.3 Analisis Data	39
5.1.1 Pengujian Kenormalan Residual Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> dengan Metode Semprot	40
5.1.3 Pengujian Homogenitas Residual Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> dengan Metode Semprot	41
5.2.3 Pengujian Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> dengan Metode Semprot	42
BAB VI	45
PEMBAHASAN	45
BAB VII	50
KESIMPULAN	50
7.1 Kesimpulan	50
7.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 siklus nyamuk Aedes aegypti (Hopp & Foley, 2001)	9
Gambar 2. 2 Daun Pluchea indica (jenisfloraindonesia.web.id, 2018.)	15
Gambar 2.3 Cymbopogon nardus (jenisfloraindonesia.web.id, 2018.)	17
Gambar 5. 1 Rata-Rata Kematian Nyamuk Aedes Aegypti	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati pada Penelitian Pendahuluan.....	35
Tabel 5. 2 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan dekok Beluntas pada pengulangan - 1	36
Tabel 5. 3 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan Dekok Beluntas pada pengulangan – 2	37
Tabel 5. 4 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan Dekok Beluntas pada pengulangan - 3.....	37
Tabel 5. 5 Jumlah nyamuk Aedes Aegypti yang mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi pada pengulangan - 4	38



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan dari individu ke individu lainnya melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. *Aedes aegypti* merupakan vektor utamadari penyakit DBD, namun spesies lain seperti *Aedes albopictus* juga dapat menjadi vektor penular. Nyamuk penular dengue ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat yang memiliki ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Penyakit DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya DBD antara lain rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan kepadatan populasi nyamuk penular karena banyaknya tempat perindukan nyamuk yang meningkat selama musim penghujan. Menurut data Kementerian Kesehatan RI tahun 2015, kasus demam berdarah terjadi di 32 provinsi di Indonesia dengan penderita 58.985 orang, 450 orang meninggal dunia (Kemenkes RI, 2015). Oleh karena itu, salah satu upaya yang bisa dilakukan yakni memberantas nyamuk sebagai vektor kasus DBD.

Salah satu pemberantasan nyamuk dilakukan dengan menggunakan insektisida seperti insektisida kimiawi seperti malathion, etilheksanol, temephos (abate), dan berbagai senyawa sintetis lainnya (Pratiwi, 2015). Penggunaan insektisida kimiawi secara berulang, akan menimbulkan dampak kontaminasi residu pestisida, terutama air minum. Selain itu, biaya yang tinggi dari penggunaan insektisida kimiawi dan munculnya resistensi dari berbagai macam spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit menjadi perhatian penting yang harus dicermati (Nanang *et al.*, 2015)

Insektisida alami relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Larvasida alami apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh, larvasida alami akan cepat menghilang di alam (Pratiwi, 2015). Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai larvasida alami adalah Daun Beluntas (*Pluchea indica* Linn). Dewasa ini, penelitian tentang ekstrak etanol Daun Beluntas yang berpotensi sebagai insektisida nabati telah banyak dilaporkan. Menurut Susanti *et al.* (2008) ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Linn) dapat berfungsi sebagai antibakteri, sehingga dapat mencegah produk makanan dari kerusakan. Diyakini ekstrak beluntas yang dapat menyebabkan keracunan pada bakteri juga berpotensi menjadi racun bagi *Callosobruchus chinensis* L. Ekstrak beluntas dapat bersifat antiamuba, karena dapat membunuh *Entamoeba histolytica* (Biswas, *et al.*, 2007). Khasiat yang dimiliki oleh suatu tanaman dihasilkan dari kandungan bahan aktif yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Daun beluntas mengandung alkaloid, tanin, natrium, minyak atsiri, kalsium, flavonoid, magnesium, fosfor, asam amino (leusin, triptofan, treonin), vitamin A dan C (Sukaryana *et al.*, 2014).

Serai (*Cymbopogon nardus* L.) menurut Guenther (1987), dalam buku minyak atsiri, memiliki kandungan kimia minyak atsiri seperti geraniol, sitronellal, meta eugenol, dan komponen lainnya yang dapat digunakan sebagai pewangi sabun, spray, dan desinfektan yang harganya tidak begitu mahal. Minyak serai secara tradisional digunakan sebagai Repelen terhadap nyamuk, fumigant (racun inhalasi) dipemukiman, ataupun bahan pewangi pada makanan dan kosmetik. Konsentrasi minyak serai yang umum digunakan dalam produksi insektisida berkisar antara 0,05% hingga 15% baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan minyak lavender, cengkeh, ataupun minyak cedar (Bachri *et al.*, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah perbandingan efektivitas dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot.

1.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui perbandingan efektifitas insektisida dekok daun beluntas dan insektisida rebusan daun serai pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot.

1.3 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Praktis

Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang perbandingan efektivitas dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4.2 Manfaat Akademik

1. Menambah pengetahuan mengenai efektivitas dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap fungsinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Sebagai dasar untuk pelaksanaan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai insektisida alami.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes adalah nyamuk yang menularkan virus dengue ke manusia melalui gigitannya.

Aedes aegypti merupakan vektor epidemik yang paling utama, namun spesies *Aedes aegypti* (Ae.) yang lain seperti *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis* dan *Ae. niveus* dianggap sebagai vektor sekunder karena spesies ini memiliki daerah distribusi geografis yang khas dan terbatas. Vektor sekunder merupakan host yang sangat baik untuk virus dengue, tetapi kurang efisien sebagai vektor epidemi dibandingkan *Aedes aegypti* (Kemenkes RI, 2014).

Aedes aegypti tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis Asia Tenggara, seperti di Indonesia. *Aedes albopictus* merupakan salah satu spesies *Aedes* yang tersebar ke arah Kepulauan Afrika Timur, Filipina dan beberapa kawasan Asia. Di wilayah tropis Asia, penting untuk membedakan vektor di perkotaan dan pedesaan. Di perkotaan, *Ae. aegypti* biasanya ditemukan dan hampir selalu menggigit didalam rumah, sementara itu *Ae. albopictus* sering ditemukan di kebun dan pepohonan dengan aktivitas menggigit lebih sering diluar rumah. Di daerah pedesaan *Ae. albopictus* biasanya lebih sering ditemukan daripada *Aedes aegypti* (Soedarmo *et al.*, 2005).

Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus* selain aktif menghisap darah pada pagi hingga sore hari, juga dilaporkan pada malam hari. Di Semenanjung Malaysia bagian Utara baik *Aedes aegypti* maupun *Ae. albopictus* ditemukan juga menghisap darah pada malam hari pukul 20:00-03:00 WITA (Dieng *et al.*, 2010). Prasetyowati *et al* juga melaporkan *Aedes aegypti* aktif menghisap darah pada malam hari (18:00-03:00) baik di dalam dan di luar rumah (Prasetyowati *et al.*, 2014). Perubahan waktu menghisap darah pada aktivitas nokturnal pada kedua jenis nyamuk tersebut belum diketahui dan masih diteliti lebih lanjut di wilayah Kalimantan (Ridha *et al.*, 2017).

2.1.1 Taksonomi Nyamuk *Aedes aegypti*

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut: (Djakaria, 2004)

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Uniramia

Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Subordo : Nematosera

Familia : Culicidae

Sub family : Culicinae

Tribus : Culicini

Genus : Aedes

Spesies : Aedes aegypti

2.1.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut (Widyastuti *et al.*, 2011) *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik putih pada bagian badannya terutama pada bagian kakinya. Nyamuk *Aedes* sp. berukuran kecil dan halus (4-13 mm). Bagian-bagian tubuhnya terdiri dari caput atau kepala, toraks dan abdomen. Tubuh nyamuk dewasa ini ramping dan disekujur badannya berwarna hitam dengan bercak-bercak putih, nyamuk ini lebih kecil dari nyamuk rumah *Culex quinquefasciatus*. Di bagian caputnya terdapat probosis halus yang panjangnya melebihi panjang kepala. Probosis ini berguna untuk menangkap makanan yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup nyamuk. Pada nyamuk betina, proboscis ini digunakan untuk alat tusuk dan penghisap darah. Sedangkan, pada nyamuk jantan, probosis ini digunakan sebagai penghisap cairan tumbuh-tumbuhan, buah dan keringat. Di kiri dan di kanan probosis terdapat sepasang antena yang terdiri dari 15 segmen. Antena pada nyamuk jantan berambut lebih lebat dari pada nyamuk betina,

rambut pada antena nyamuk jantan disebut pulmose sedangkan pada nyamuk betina disebut pilose (Chin, 2000). Pada bagian toraks terdapat mesonotum yang berbentuk lyra ("Lyreform" atau lyre-shaped). Dibagian mesonotum ini terdapat scutellum yang memiliki 3 lobus. Perbedaan antara *A. aegypti* dan *A. albopictus* terletak pada perbedaan mesonotumnya. Pada *A. Albopictus* mesonotumnya terdapat gambaran garis putih yang memanjang dan hanya memiliki satu garis yang luas di tengah-tengah toraksnya, sedangkan *A. Aegypti* memiliki dua garis pada toraksnya. Sayap nyamuk ini panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditutupi sisi sayap. Sisi sayap nyamuk ini sempit dan panjang. Bagian abdomen dari tubuh nyamuk terdiri dari 10 segmen, 2 segmen terakhir berubah menjadi alat kelamin. Ujung abdomen *Aedes sp.* lancip (Sucipto *et al.*, 2011).

2.1.3 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dari bentuk telur, larva atau biasa disebut sebagai jentik, kepompong dan nyamuk dewasa. Stadium telur, larva, dan kepompong hidup di dalam air (aquatik), sedangkan nyamuk hidup secara teresterial (di udara bebas). Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kira-kira 2 hari setelah telur terendam air. Nyamuk betina meletakkan telur di dinding wadah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding perindukannya. Nyamuk betina setiap kali bertelur dapat mengeluarkan telurnya sebanyak 100 butir. Fase akuatik berlangsung selama 8-12 hari yaitu stadium larva berlangsung 6-8 hari, dan stadium kepompong (pupa) berlangsung 2-4 hari. Pertumbuhan mulai dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 10- 14 hari. Umur nyamuk dapat mencapai 2-3 bulan (Hasyimi, 1993).

1. Stadium Telur

Seekor nyamuk betina rata-rata dapat menghasilkan 100 butir telur setiap kali bertelur dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 2 hari dalam keadaan telur terendam air. Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan dalam waktu yang lama pada

keadaan kering. Hal tersebut dapat membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak memungkinkan. Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20° sampai 30°C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan. Pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua. Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibanding nyamuk betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH air perindukkan, cahaya, serta kelembaban disamping fertilitas telur itu sendiri (Azwat, 2003).

2. Stadium Larva

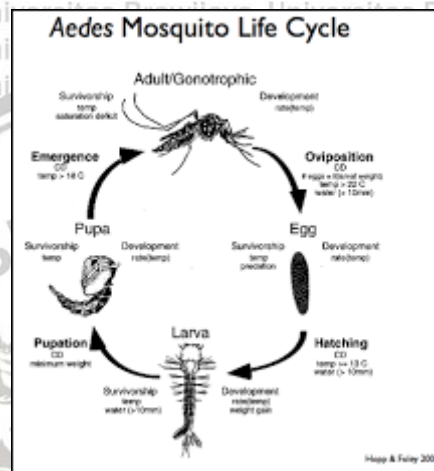
Larva nyamuk *Aedes aegypti* selama perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit larva instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, siphon masih transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam 1 hari. Larva instar II memiliki panjang 2,5 – 3,9 mm, siphon agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III selama 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, siphon sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari. Posisi istirahat pada larva ini adalah membentuk sudut 45° terhadap bidang permukaan air (Azwat, 2003).

3. Stadium Pupa

Pada stadium pupa tubuh terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen. Bentuk tubuh membengkok. Pupa tidak memerlukan makan dan akan berubah menjadi dewasa dalam 2 hari. Dalam pertumbuhannya terjadi proses pembentukan sayap, kaki dan alat kelamin (Azwat, 2003).

4. Nyamuk Dewasa

Menurut (Azwat, 2003) nyamuk jantan dan betina dewasa perbandingan 1:1, nyamuk jantan keluar terlebih dahulu dari kepompong, baru disusul nyamuk betina, dan nyamuk jantan tersebut akan tetap tinggal di dekat sarang, sampai nyamuk betina keluar dari kepompong, setelah jenis betina keluar, maka nyamuk jantan akan langsung mengawini betina sebelum mencari darah. Selama hidupnya nyamuk betina hanya sekali kawin.



Gambar 2. 1 siklus nyamuk *Aedes aegypti* (Hopp et al., 2001)

Keterangan: Gambar ini menunjukkan bagaimana *life cycle* dari nyamuk *Aedes aegypti* yang dimana dimulai dari stadium telur – stadium larva – stadium pupa – nyamuk dewasa (Hopp et al., 2001).

2.2 Pengendalian *Aedes aegypti*

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* bertujuan untuk menurunkan angka kesakitan dan kematian penyakit demam berdarah dengue hingga ke tingkat yang bukan merupakan masalah kesehatan masyarakat lagi. Kegiatan pemberantasan nyamuk *Aedes* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Pengendalian nyamuk dewasa

a. Pengasapan (Fogging)

Pengasapan atau fogging dengan menggunakan jenis insektisida misalnya, golongan organophosphat atau pyrethroid synthetic (Supartha, 2008). Contohnya, malathion dan fenthoin, dosis yang dipakai adalah 1 liter malathion 95% EC + 3 liter solar.

Pengasapan dilakukan pada pagi antara jam 07.00-10.00 dan sore antara jam 15.00-17.00 secara serempak (Depkes RI, 2004). Penyemprotan dilakukan dua siklus dengan interval 1 minggu. Pada penyemprotan pertama, semua nyamuk yang mengandung virus dengue dan nyamuk lainnya akan mati. Penyemprotan kedua bertujuan agar nyamuk baru yang infeksiif akan terbasmi sebelum sempat menularkan kepada orang lain. Dalam waktu singkat, tindakan penyemprotan dapat membatasi penularan, akan tetapi tindakan ini harus diikuti dengan pemberantasan terhadap larvanya agar populasi nyamuk penular dapat tetap ditekan serendah – rendahnya (Depkes RI, 2005).

b. Repelen

Repelen yaitu bahan kimia atau non-kimia yang berkhasiat mengganggu kemampuan insekta untuk mengenal bahan atraktan dari hewan atau manusia. Dengan kata lain, bahan itu berkhasiat mencegah nyamuk hinggap dan menggigit. Bahan tersebut memblokir fungsi sensori pada nyamuk. Jika digunakan dengan benar, repelen nyamuk bermanfaat untuk memberikan perlindungan pada individu pemakainya dari gigitan nyamuk selama jangka waktu tertentu (Kardinan, 2007). Nyamuk dalam mencari mangsanya lebih mengandalkan daya cium dan panas tubuh calon korbannya. Daya penciuman itulah yang menjadi target dalam menghalau nyamuk (Abd. Rahim *et al.*, 2008). Salah satu cara yang lebih ramah lingkungan adalah memanfaatkan tanaman anti nyamuk (insektisida hidup pengusir nyamuk). Tanaman hidup pengusir nyamuk adalah jenis tanaman yang dalam kondisi hidup mampu menghalau nyamuk. Cara penempatan tanaman ini bisa diletakkan di sudut-sudut ruangan dalam rumah, sebagai media untuk mengusir nyamuk. Jumlah tanaman dalam ruangan tergantung luas ruangan. Sementara, untuk penempatan diluar rumah/pekarangan sebaiknya diletakkan dekat pintu, jendela atau lubang udara lainnya, sehingga aroma tanaman terbawa angin masuk ke dalam ruangan. Contoh tanaman anti nyamuk yang gampang ditemui antara lain: Tembelekan (*Lantana camera L*), Bunga Tahi Ayam atau Tahi Kotok (*Tagetes patula*), Karanyam (*Geranium*

spp), Serai Wangi (*Andropogonnardus/Cymbopogon nardus*), Selasih (*Ocimum spp*),

Suren (*Toona sureni*, Merr), Zodia (*Evodia suaveolens*, Scheff), Geranium (*Geranium homeanum*, Turez) dan Lavender (*Lavandula latifolia*, Chaix) (Abd. Rahim et al., 2008).

c. Teknik Serangga Mandul (TSM)

Radiasi dapat dimanfaatkan untuk pengendalian vektor yaitu untuk membunuh secara langsung dengan teknik desinfestasi radiasi dan membunuh secara tidak langsung yang lebih dikenal dengan Teknik Serangga Mandul (TSM), yaitu suatu teknik pengendalian vektor yang potensial, ramah lingkungan, efektif, spesies spesifik dan kompatibel dengan teknik lain. Prinsip dasar TSM sangat sederhana, yaitu membunuh serangga dengan serangga itu sendiri (*autocidal technique*). Teknik Jantan Mandul (TJM) merupakan teknik pemberantasan serangga dengan jalan memandulkan serangga jantan. Radiasi untuk pemandulan ini dapat menggunakan sinar gamma, sinar X atau neutron, namun dari ketiga sinar tersebut yang umum digunakan adalah sinar gamma (Nurhayati, 2005).

2. Pemberantasan larva

a. Fisik

Cara ini dilakukan dengan menghilangkan atau mengurangi tempat-tempat perindukkan. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) yang pada dasarnya ialah pemberantasan larva atau mencegah agar nyamuk tidak dapat berkembang biak. PSN ini dapat dilakukan dengan (Chahaya, 2011) :

- 1) Menguras bak mandi dan tempat-tempat penampungan air sekurang-kurangnya seminggu sekali. Ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa perkembangan telur menjadi nyamuk selama 7-10 hari.
- 2) Menutup rapat tempat penampungan air seperti tempayan, drum dan tempat air lain.
- 3) Mengganti air pada vas bunga dan tempat minum burung sekurang-kurangnya seminggu sekali.

- 4) Membersihkan pekarangan dan halaman rumah dari barang-barang bekas seperti kaleng bekas dan botol pecah sehingga tidak menjadi sarang nyamuk.
- 5) Menutup lubang-lubang pada bambu pagar dan lubang pohon dengan tanah.
- 6) Membersihkan air yang tergenang diatap rumah.
- 7) Memelihara ikan.

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) pada dasarnya untuk memberantas larva atau mencegah agar nyamuk tidak dapat berkembang biak. Mengingat *Aedes aegypti* tersebar luas, maka pemberantasannya perlu peran aktif masyarakat khususnya memberantas larva *Aedes aegypti* di rumah dan lingkungannya masing-masing. Cara ini adalah suatu cara yang paling efektif dilaksanakan karena (Chahaya, 2011):

- 1) Tidak memerlukan biaya yang besar.
- 2) Bisa dilombakan untuk menjadi daerah yang terbersih.
- 3) Menjadikan lingkungan bersih.
- 4) Budaya bangsa Indonesia yang senang hidup bergotong royong.
- 5) Dengan lingkungan yang baik tidak mustahil, penyakit lain yang diakibatkan oleh lingkungan yang kotor akan berkurang.

b. Kimia

Dikenal sebagai larvasidasi yakni cara memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi larva (larvasida). Larvasida yang biasa digunakan antara lain adalah Temephos yang berupa butiran – butiran (sand granules). Dosis yang digunakan adalah 1 ppm atau 10 gram (\pm 1 sendok makan rata)

untuk tiap 100 liter air. Larvasida dengan temephos ini mempunyai efek residu selama 3 bulan (Depkes RI, 2004). Nama merek dagang temefos adalah abate. Abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus phosphorothioate.

Bersifat stabil pada pH 8, sehingga tidak mudah larut dalam air dan tidak mudah terhidrolisa. Abate murni berbentuk kristal putih dengan titik lebur 300 – 30,50 C.

Mudah terdegradasi bila terkena sinar matahari, sehingga kemampuan membunuh larva nyamuk tergantung dari degradasi tersebut. Gugus phosphorothioate dalam

tubuh binatang diubah menjadi fosfat yang lebih potensial sebagai anticholinesterase.

Kerja anticholinesterase adalah menghambat enzim cholinesterase baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya acetylcholin pada ujung syaraf tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kematian. Larva *Aedes aegypti* mampu mengubah $P=S$ menjadi $P=O$ ester lebih cepat dibandingkan lalat rumah, begitu pula penetrasi abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat dimana lebih dari 99% abate dalam medium diabsorpsi dalam waktu satu jam setelah perlakuan. Setelah diabsorpsi, abate diubah menjadi produk-produk metabolisme, sebagian dari produk metabolik tersebut diekskresikan ke dalam air (Fahmi, 2006).

Namun, cara ini tidak menjamin terbasminya tempat perindukkan nyamuk secara permanen karena masyarakat pada umumnya tidak begitu senang dengan bau yang ditimbulkan larvasida padahal diperlukan abate secara rutin untuk keperluan pelaksanaannya (Chahaya, 2011).

c. Biologi

Pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan makhluk hidup, baik dari golongan mikroorganisme, hewan invertebrata atau hewan vertebrata. Organisme tersebut dapat berperan sebagai patogen, parasit atau pemangsa. Beberapa jenis ikan pemangsa yang cocok untuk larva nyamuk seperti ikan kepala timah (*Panchax panchax*), ikan gabus (*Gambusia affinis*) dan ikan gupi lokal seperti ikan *P. reticulata* (Gandahusada, 1998). Menurut penelitian Widyastuti *et al.* (2011) model pengendalian vektor DBD *Aedes aegypti* dapat menggunakan predator *M. aspericornis* lebih efisien daripada menggunakan predator ikan cupang. Selain cara diatas, ada pengendalian legislatif untuk mencegah tersebarnya serangga berbahaya dari satu daerah ke daerah lain atau dari luar negeri ke Indonesia, diadakan peraturan dengan sanksi pelanggaran oleh pemerintah. Pengendalian karantina di pelabuhan laut dan pelabuhan udara. Demikian pula penyemprotan insektisida di kapal yang berlabuh atau kapal terbang yang mendarat di pelabuhan udara. Keteledoran oleh karena tidak

melaksanakan peraturan-peraturan karantina yang menyebabkan perkembangbiakan vektor nyamuk dan lalat, dapat dihukum menurut undang-undang (Gandahusada, 1998).

2.2.1 Insektisida

Insektisida adalah bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga (Heller, 2019). Insektisida dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, sistem hormon, sistem pencernaan serta aktivitas biologis lainnya hingga berujung pada kematian serangga (Kardinan, 2002). *Port de entry* insektisida sendiri ada 2 cara, yaitu; (1) melalui racun kontak (*contact poison*) yang diaplikasikan langsung dengan organ yang berhubungan dengan kutikula seperti integument, trachea, dan lain-lain sehingga melarutkan lapisan lilin pada kutikula; (2) melalui racun perut (*stomach poison*) dimana bahan aktif masuk melalui mulut dan saluran pencernaan akan ditangkap oleh *target site* yang spesifik dalam tubuh serangga. Secara garis besar terdapat beberapa mekanisme dan cara kerja insektisida dalam membasmi serangga, yaitu (Sigit *et al.*, 2006):

- Mempengaruhi sistem saraf. Insektisida organofosfor dan karbamat mengikat enzim asetilkolinesterase yang berfungsi menghidrolisis asetilkolin. Dengan terikatnya enzim asetilkolinesterase terjadi penumpukan asetilkolin, akibatnya impuls saraf akan terstimulasi secara terus menerus menyebabkan gejala tremor/gemetar dan gerakan tidak terkendali.
- Mengganggu sistem endokrin. Bahan aktif insektisida akan memacu hormon kemudaan (*Juvenile hormone*) di otak untuk terus diproduksi sehingga serangga tidak akan tumbuh dan tetap pada stadium pra dewasa, tidak mampu melakukan pergantian kulit secara normal dan jika menjadi dewasa pun merupakan dewasa yang tidak mampu bereproduksi secara normal.
- Penghambat produksi energi. Insektisida akan terikat pada sitokrom yang terdapat di mitokondria sehingga mengganggu transport elektron dan

mengganggu proses pembuatan ATP yang merupakan sumber energi sehingga serangga akan mati kehabisan energi.

- Menghambat produksi kutikula. Serangga yang terkena racun tidak akan bisa memproduksi kitin yang merupakan komponen utama pada eksoskeleton sehingga proses pergantian kulit akan terganggu. Mengganggu keseimbangan air. Tubuh serangga dilapisi lilin yang bertujuan untuk melindungi tubuh serangga dari penguapan air pada tubuhnya. Insektisida akan menghilangkan lapisan lilin ini sehingga serangga akan mati karena dehidrasi.

2.3 Daun Beluntas (*Pluchea indica*)

Tanaman beluntas merupakan tanaman perdu tegak yang sering bercabang banyak dan memiliki ketinggian 0,5- 2 m. Daun tanaman beluntas berambut, dan berwarna hijau muda. Helaian daun beluntas berbentuk oval elips atau bulat telur terbalik dengan pangkal daun runcing dan tepi daunnya bergigi. Letak daun beluntas berseling dan bertangkai pendek dengan panjang daun sebesar 2,5- 9 cm dan lebar 1 cm. Bunga tanaman beluntas merupakan bunga majemuk dengan bentuk bongkol kecil, berkumpul dalam malai rata majemuk terminal. Bunga beluntas memiliki tabung kepala sari berwarna ungu, dan tangkai putik dengan 2 cabang ungu yang menjulang jauh. Buah tanaman beluntas berbentuk gangsing, keras dan berwarna cokelat. Ukuran buah beluntas sangat kecil dengan panjang 1 mm. Buah beluntas memiliki biji kecil dan berwarna cokelat keputihan (Khodaria, 2013).

2.3.1 Taksonomi Daun Beluntas (*Pluchea indica*)

Kingdom : *Plantae*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Asteridae*

Ordo : *Asterales*

Famili : *Asteraceae*



Gambar 2. 2 Daun *Pluchea indica* (Jake, 2015.)

Genus : *Pluchea*

Spesies : *Pluchea indica* (L.) Less.

(Dalimartha, 1999)

2.3.2 Kandungan Daun Beluntas (*P.indica*)

A. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Flavonoid merupakan termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Beberapa fungsi flavonoid bagi tumbuhan adalah pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus, fitoaleksin merupakan komponen abnormal yang hanya dibentuk sebagai tanggapan terhadap infeksi atau luka dan kemudian menghambat fungus menyerangnya, mengimbas gen pembintilan dalam bakteri bintil nitrogen (Ismatullah *et al.*, 2014).

B. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung nitrogen dan sering kali terdapat dalam cincin heterosiklik. Alkaloid memiliki sifat basa dan biasanya terdapat dalam tumbuhan sebagai garam berbagai asam organik. Senyawa alkaloid sebagian besar berupa padatan kristal, tetapi ada beberapa yang berupa cairan seperti nikotin. Senyawa alkaloid mempunyai kemampuan melindungi tumbuhan dari serangga parasit dan mempunyai senyawa antifungus (Robinson dalam Purboyati, 2013).

C. Saponin

Saponin adalah suatu senyawa kimia yang dapat berperan sebagai metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, yang tersusun dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin (K. Hostettmann, 1995). Pada tahun 2007, Badan Litbang Departemen Pertanian, Kementrian Pertanian Republik Indonesia melakukan percobaan untuk mengkombinasi rerak dan juga saponin dari teh untuk dijadikan biopestisida untuk membasmi hama, keong emas. Pemanfaatan saponin untuk pembasmian hama ini disebabkan oleh sifat saponin yang amat beracun terutama

untuk hewan berdarah dingin. Penelitian menggunakan saponin dari tumbuhan sebagai pestisida alami merupakan langkah yang diambil oleh Departemen Pertanian untuk menemukan pestisida yang aman bagi lingkungan dan juga manusia (Wijanarko, 2014).

2.4 Daun Serai Wangi (*Chymbopogon nardus*)

Tanaman ini mampu tumbuh sampai 1.0–1.5 m. Panjang daunnya mencapai 70–80 cm dan lebarnya 2– 5 cm, berwarna hijau muda, kasar dan mempunyai aroma yang lebih kuat jika dibandingkan dengan serai dapur (Wijayakusuma, 2005).

2.4.1 Taksonomi Serai Wangi (*C.nardus*)

Di Indonesia ada beberapa sebutan untuk tanaman ini yaitu Sereh (Sunda), Sere (Jawa tengah, Madura, gayo dan Melayu), Sere mongthi (Aceh), Sangge-sangge (Batak), Serai (Betawi, Minangkabau), Sarae (Lampung), Sare (Makasar, Bugis), Serai (Ambon) dan Lauwariso (Seram). Kedudukan taksonomi tanaman serai menurut Ketaren (1985) yaitu :

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Trachebionta

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Sub Kelas : Commelinidae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Genus : Cymbopogon

Species : Cymbopogon nardus(L.)Rendle

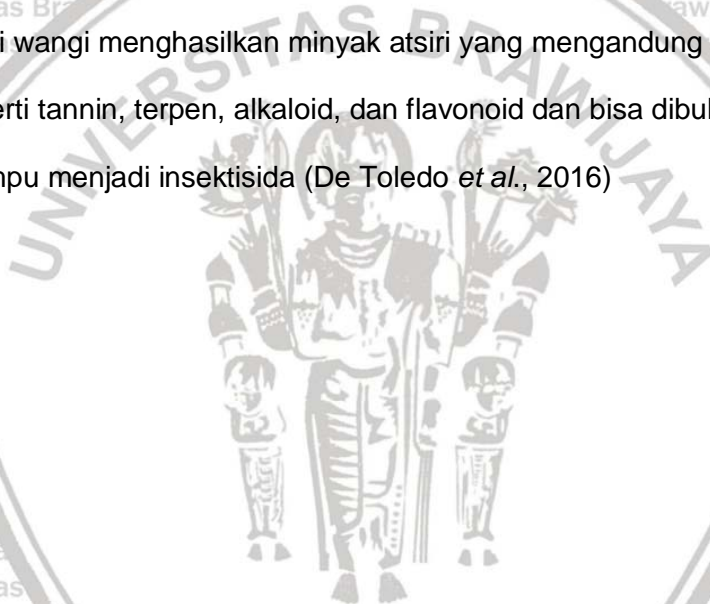
2.4.2 Kandungan Daun Serai Wangi (*C.nardus*)



Gambar 2.3 Cymbopogon nardus (jenisfloraindonesia.web.id, 2018.)

Tanaman serai mengandung minyak esensial atau minyak atsiri. Minyak atsiri dari daun serai rata-rata 0,7% (sekitar 0,5% pada musim hujan dan dapat mencapai 1,2% pada musim kemarau). Minyak sulingan serai wangi berwarna kuning pucat. Bahan aktif utama yang dihasilkan adalah senyawa aldehid (sitronelol-C₁₀H₁₆O) sebesar 30-45%, senyawa alkohol (sitronelol-C₁₀H₂₀O dan geraniol-C₁₀H₁₈O) sebesar 55-65% dan senyawa-senyawa lain seperti geraniol, sitral, nerol, metal, heptonon dan dipentena (Guenther, 1987).

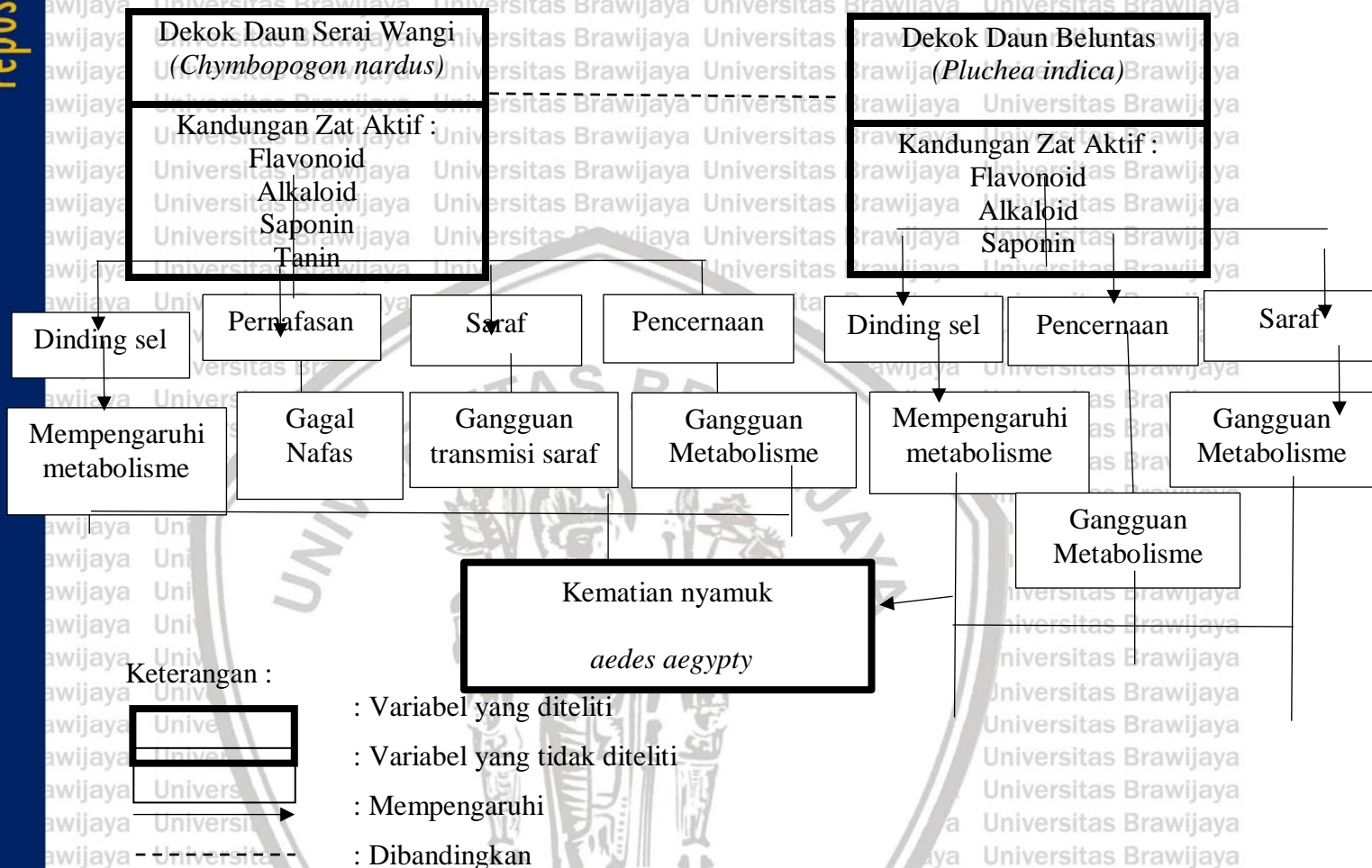
Sitronellal, dan geraniol yang merupakan senyawa utama dalam minyak serai wangi dibentuk oleh unsur karbon (C), Hidrogen (H), dan oksigen (O) merupakan senyawa terpenoid golongan monoterpene (C₁₀) (Bota.et.al, 2015). Selain itu daun serai wangi menghasilkan minyak atsiri yang mengandung senyawa bioaktif alternatif seperti tannin, terpen, alkaloid, dan flavonoid dan bisa dibuktikan bahwa minyak atsiri mampu menjadi insektisida (De Toledo et al., 2016)



BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



3.2 Kerangka Berpikir

Larutan dekok daun beluntas memiliki beberapa zat aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan Saponin dimana senyawa ini juga terdapat pada larutan dekok daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*). serai wangi mengandung banyak zat-zat kimia, akan tetapi 4 zat aktif yang sangat berpengaruh adalah flavonoid, alkaloid, Tanin dan Saponin. Hasil ekstrak tanaman yang mengandung unsur atau senyawa flavonoid memiliki efek toksisitas terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Dinata., 2009). Saponin juga merupakan salah satu senyawa yang bersifat larvasida. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus

larva sehingga dinding traktus menjadi korosif (Aminah *et al.*, 2012). Tanin yang terkandung dalam tanaman serai bersifat insektisida, dimana senyawa tanin dapat mengikat protein-protein penting untuk larva sehingga pertumbuhannya menjadi terganggu (Aprianggara., 2004).

Alkaloid bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Zat toksik relatif seperti flavonoid, tannin, dan alkaloid lebih mudah untuk menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga (Widyantoro, 2011). Kandungan zat-zat inilah yang menyebabkan tanaman-tanaman secara tidak langsung berpotensi sebagai insektisida alami yang dapat mengganggu bahkan membunuh perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* L.

Dari ketiga zat yang terkandung dalam daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan daun beluntas (*Pluchea indica*) memiliki potensi yang sama dalam membunuh nyamuk sebagai insektisida hanya ketiga zat ini memiliki cara kerja yang berbeda seperti yang telah dijelaskan diatas dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti*, namun daun beluntas tidak memiliki kandungan Tanin.

3.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Dekok daun serai wangi Dekok daun beluntas berpotensi sebagai insektisida dari nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Dekok daun beluntas berpotensi sebagai insektisida dari nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoria dengan rancangan “*true experimental design-post test-only control group design*” yaitu rancangan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan efek dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa yang masih hidup dan aktif bergerak sampai dengan saat diberi perlakuan. Sedangkan kriteria eksluksi dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* tidak bergerak atau mati sebelum perlakuan.

4.2.2 Sampel

Digunakan 25 ekor nyamuk pada masing-masing kandang. Jumlah kandang yang dibutuhkan adalah 8 kandang. Jumlah sampel dalam penelitian ini disesuaikan dengan jumlah sampel.

4.2.2.1 Estimasi Besar Sampel

Pada penelitian mengenai potensi dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok beluntas (*Pluchea indica*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan delapan perlakuan yaitu:

Penelitian pendahuluan:

1. Perlakuan A, yaitu pemberian larutan dekok daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 37.5%.
2. Perlakuan B, yaitu pemberian larutan dekok daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 50%.
3. Perlakuan C, yaitu pemberian larutan dekok daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 62.5%
4. Perlakuan D, yaitu pemberian larutan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 37.5%.
5. Perlakuan E, yaitu pemberian larutan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 50%.
6. Perlakuan F, yaitu pemberian larutan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 62.5%

(Rahmatilah, 2019)

Penelitian utama

1. Kontrol +
2. Kontrol –
3. Perlakuan A dekok daun serai wangi konsentrasi A B C
4. Perlakuan B dekok daun beluntas konsentrasi A B C

$$P(n-1) \geq 16$$

Keterangan :

P : banyak kelompok perlakuan

n : Jumlah replikasi (pengulangan)

$$P(n-1) \geq 16$$

$$8(n-1) \geq 16$$

$$8n - 8 \geq 16$$

$$n \geq 3$$

Berdasarkan rumus di atas, pengulangan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 3 kali untuk setiap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan 5 tabung kaca yang masing-masing berisi 25 ekor nyamuk *Aedes aegypti* (WHO, 2016).

4.3 Variabel

4.3.1 Variabel Bebas (independent)

Variable bebas penelitian ini adalah dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan tiga konsentrasi yaitu 37,5%; 50%; 62,5%, dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) dengan tiga konsentrasi yaitu 37,5%; 50%; 62,5%.

4.3.2 Variabel Tergantung (dependent)

Variabel tergantung penelitian ini adalah jumlah nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap kandang yaitu 25 buah.

4.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang dimulai pada bulan Desember 2019.

4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

- Daun serai wangi (*Chymbopogo narcus*) dan daun beluntas (*Pluchea indica*) diambil dari materia medika batu malang, dengan cara mengeringkan daun serai wangi dan daun beluntas kemudian dikemas dan dilanjutkan proses pengekstrakan di lab FKUB.
- Dekok daun serai wangi (*Chymbopogo narcus*) adalah hasil sediaan cair yang diperoleh dari rebusan daun serai wangi pada suhu 90-100 derajat celcius selama 30 menit.
- Dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) adalah hasil sediaan cair yang diperoleh dari rebusan daun beluntas pada suhu 90-100 derajat celcius selama 30 menit.
- Nyamuk yang dipakai adalah bentuk dewasa dari nyamuk *Aedes aegypti* nyamuk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penangkaran di Dinas Kesehatan Kota Surabaya dan diidentifikasi sebagai berikut: Nyamuk ini dikenal juga sebagai Tiger mosquito atau Black White Mosquito karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis – garis dan bercak bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam. (James MT and Harwood RF, 1969).

- Potensi insektisida adalah menghitung jumlah nyamuk yang mati dalam kandang setiap 1 jam pengamatan, kemudian diobservasi selama 24 jam.
- Metode semprot adalah metode pemberian insektisida menggunakan sprayer yang nantinya dekok di dalam sprayer tersebut akan disemprotkan ke dalam kandang untuk membasmi insekta yang ada.

4.6 Instrumen Penelitian

4.6.1 Alat-alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan 3 kelompok alat. Kelompok pertama adalah alat untuk membuat dekok daun serai wangi (*Chymbopogo narcus*) dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*). Kelompok kedua adalah alat-alat yang digunakan untuk memperoleh nyamuk (*Aedes aegypti*). Kelompok ketiga adalah alat-alat yang digunakan untuk penyemprotan dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk (*Aedes aegypti*).

4.6.6.1 Alat-alat Pembuatan Dekok Daun Serai Wangi dan Dekok Daun

Beluntas

- Panci dan kompor untuk merebus
- Saringan
- Gelas beker
- Corong gelas
- Aluminium foil
- Kertas saring
- Plastik kiloan

4.6.1.2 Alat-alat Untuk Persiapan Nyamuk

- Sangkar kaca ukuran 25x25x25x25 cm

- Jaring serangga

4.6.1.3 Alat-alat Untuk Potensi Dekok Daun Serai Wangi Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk

- Sangkar kaca 25x25x25x25 cm
- Sprayer
- Timer
- Gelas beker
- Sput

4.6.1.4 Alat-alat Untuk Potensi Dekok Daun Beluntas Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk

- Sangkar kaca 25x52x25x25 cm
- Sprayer
- Timer
- Gelas beker
- Sput

4.6.2 Bahan-bahan penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok bahan, yaitu:

- Kelompok pertama merupakan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas.
- Kelompok kedua adalah bahan-bahan yang digunakan untuk memperoleh Nyamuk *Aedes aegypti*.

Kelompok ketiga adalah bahan-bahan yang digunakan untuk penyemprotan dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk.

4.6.2.1 Bahan-bahan Untuk Dekok Daun Serai Wangi

- Bubuk daun serai wangi 25 gram
- Aquadest 200 ml
- Aluminium foil
- Kertas saring

4.6.2.2 Bahan-bahan Untuk Dekok Daun Beluntas

- Bubuk daun beluntas 25 gram
- Aquadest 200 ml
- Aluminium foil
- Kertas saring

4.6.2.3 Bahan Untuk Persiapan Nyamuk *Aedes aegypti*

- Larutan Glukosa 10%
- Botol aqua kecil 6 biji

4.6.2.4 Bahan Untuk Uji Potensi Dekok Daun Serai Wangi Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

- Larutan dekok daun serai wangi dengan konsentrat efektif
- Nyamuk *Aedes aegypti*
- Aquadest
- Malathion

4.6.2.5 Bahan Untuk Uji Potensi Dekok Daun Beluntas Sebagai Insektisida

Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

- Larutan dekok daun beluntas dengan konsentrat efektif
- Nyamuk *Aedes aegypti*
- Aquadest
- Malathion

4.7 Cara Kerja Penelitian

4.7.1 Persiapan Penelitian

4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Serai Wangi

- a. Bubuk daun serai wangi sebanyak 25gram yang sudah halus dan ditimbang.
- b. Bubuk daun serai wangi kering kemudian dimasukkan kedalam gelas beker dan diisi aquadest sebanyak 200 ml.
- c. Gelas beker ditutupi dengan aluminium foil.
- d. Gelas beker tersebut kemudian dimasukkan ke dalam air mendidih selama 30 menit.
- e. Cairan yang diperoleh dalam gelas beker (50ml) disaring dan ditampung dalam gelas.
- f. Hasil akhir hingga diperoleh dekok daun serai wangi berupa cairan berwarna coklat tua dan dianggap sebagai konsentrasi 100% larutan dekok daun serai wangi. Hasil inilah yang akan digunakan dalam percobaan.

4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Beluntas

- a. Bubuk daun beluntas sebanyak 25gram yang sudah halus dan ditimbang.
- b. Bubuk daun beluntas kering kemudian dimasukkan kedalam gelas beker dan diisi aquadest sebanyak 200 ml.
- c. Gelas beker ditutupi dengan aluminium foil.
- d. Gelas beker tersebut kemudian dimasukkan ke dalam air mendidih selama 30 menit.
- e. Cairan yang diperoleh dalam gelas beker (50ml) disaring dan ditampung dalam gelas.
- f. Hasil akhir hingga diperoleh dekok daun beluntas berupa cairan berwarna coklat tua dan dianggap sebagai konsentrasi 100% larutan dekok daun beluntas. Hasil inilah yang akan digunakan dalam percobaan.

4.7.1.3 Persiapan Larutan Dekok

Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui konsentrasi dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas yang efektif.

Larutan stok yang digunakan adalah dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas konsentrasi 100%. Selanjutnya dekok daun tersebut akan diencerkan menggunakan pelarut aquadest untuk mendapatkan konsentrasi dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas yang kemudian di uji untuk efektivitas konsentrasinya.

4.7.1.4 Persiapan Larutan Uji

Larutan dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas 100% akan diencerkan dengan aquadest hingga dosis yang diinginkan dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$M_1 V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan

M_1 : konsentrasi larutan stok, yaitu sebesar 100%

M_2 : konsentrasi larutan yang diinginkan

V_1 : volume larutan stok yang harus dilarutkan

V_2 : volume larutan stok yang diperlukan

Kelompok perlakuan dilakukan tiga dosis, yaitu 37,5%, 50%, 62,5% dengan volume akhir larutan perlakuan yang diperlukan untuk setiap perlakuan adalah 5 ml, Cara pembuatan larutan uji adalah sebagai berikut:

- Untuk mendapatkan 5 ml dari dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 37,5% adalah:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \times V_1 = 37,5 \times 5$$

$$V_1 = \frac{37,5 \times 5}{100}$$

$$V_1 = 1,875 \text{ ml}$$

Yang artinya untuk mencapai volume 5ml dengan konsentrasi 37,5% dibutuhkan masing-masing dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas sebanyak 1,875ml dan aquades sebanyak 3,125.

Untuk mendapatkan 5 ml dari dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 50% adalah :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \times V_1 = 50 \times 5$$

$$V_1 = \frac{50 \times 5}{100}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

Yang artinya untuk mencapai volume 5ml dengan konsentrasi 50% dibutuhkan masing-masing dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas sebanyak 2,5ml dan aquades sebanyak 2,5ml.

- Untuk mendapatkan 5 ml dari dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas dengan konsentrasi 62,5% adalah:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \times V_1 = 62,5 \times 5$$

$$V_1 = \frac{62,5 \times 5}{100}$$

$$V_1 = 3,125 \text{ ml}$$

Yang artinya untuk mencapai volume 5ml dengan konsentrasi 62,5% dibutuhkan masing-masing dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas sebanyak 3,125 ml dan aquades sebanyak 1,875ml.

4.7.1.5 Penelitian Pendahuluan

Sebelum dilakukan penelitian utama akan dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengkonfirmasi konsentrasi efektif dari dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas berdasarkan penelitian sebelumnya dengan cara menguji konsentrasi 37,5%; 50%; dan 62,5% dimana konsentrasi terendah baik

dekok daun serai wangi maupun dekok daun beluntas yang efektif untuk membunuh Nyamuk *Aedes aegypti* adalah 50%.

4.7.1.6 Persiapan Sampel dan Kandungan Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan nyamuk *Aedes aegypti*. dewasa baik betina maupun jantan sebanyak 225. Nyamuk-nyamuk tersebut dimasukkan ke kandang kaca

4.8 Pengumpulan Data

Data hasil yang telah diperoleh dari penelitian dimasukkan kedalam tabel dan diklasifikasikan menurut jumlah nyamuk (*Aedes aegypti*) yang mati, pengulangan dan konsentrasi setiap kandang. Hasil tersebut akan diuji dengan uji statistik.

4.9 Tabulasi Data

Presentase potensi dekok daun serai wangi dan presentase potensi dekok daun beluntas sebagai insektisida dapat dihitung menggunakan formula Abbot dengan rumus (Wulandari, 2009).

$$\frac{\sum \text{Nyamuk yang mati}}{\sum \text{Nyamuk yang diaplikasikan}} \times 100\%$$

4.10 Analisa Data

Data-data yang telah dikelompokkan dan ditabulasi kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan fasilitas SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 16.0 for Windows dengan tingkat signifikan atau nilai probabilitas 0,05 ($p = 0,05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Untuk mengetahui apakah terdapat keragaman antar perlakuan dilakukan uji hipotesis komparatif. Metode yang dapat digunakan yaitu uji *Two-way ANOVA* dengan alternatifnya yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Metode *Two-way ANOVA (Analysis of Variance)* dapat digunakan jika data memenuhi syarat-syarat sebagai berikut (Dahlan, 2004):

1. Syarat anova untuk lebih dari 2 kelompok tidak berpasangan harus terpenuhi yaitu sebaran data harus normal, varian data harus identik (homogen).
2. Jika tidak memenuhi syarat, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya sebaran menjadi normal dan varian menjadi identik.
3. Jika variable hasil transformasi tidak berdistribusi normal atau varians tetap tidak identik, maka alternative dipilih uji nonparametric *Kruskal-Wallis*.
4. Jika pada uji ANOVA atau *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan melakukan analisis *post hoc test* yaitu dengan uji *Turkey HSD* (untuk anova) atau uji *Mann-Whitney* (untuk *Kruskal-Wallis*) (Budiarto, 2006.) Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan potensi antar kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan potensi. Uji korelasi *Pearson* digunakan untuk mengetahui hubungan antara besarnya potensi insektisida dari masing-masing konsentrasi dekok daun serai wangi dan dekok daun beluntas dengan lama perlakuan (Dahlan, 2004).

BAB V

HASIL ANALISIS

5.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Sebelum melakukan uji pengaruh dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok beluntas (*Pluchea indica*) terhadap potensinya sebagai insektisida pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot, maka diperlukan penelitian pendahuluan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Rahmatilah tahun 2019 dan dijadikan sebagai acuan pemilihan konsentrasi yang akan digunakan pada penelitian utama.

Pemilihan konsentrasi yang digunakan untuk penelitian pendahuluan didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmatilah tahun 2019, yaitu sebesar 37.5% 50% 62.5% untuk dekok daun serai wangi dan 37.5%. 50% 62.5% untuk dekok daun beluntas. Hasil uji pendahuluan dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan satu konsentrasi minimal yang dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* dengan jumlah maksimal.

Tabel 5. 1 Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang Mati pada Penelitian Pendahuluan

Jumlah Kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i>								
Waktu	Beluntas 47,5%	Beluntas 50%	Beluntas 52,5%	Serai Wangi 52,5%	Serai Wangi 50%	Serai Wangi 57,5%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam ke-1	1	3	1	5	4	2	10	0
Jam ke-2	1	4	3	6	5	2	10	0
Jam ke-3	3	4	4	7	5	3	10	0
Jam ke-4	4	4	5	8	6	4	10	0
Jam ke-5	4	6	5	9	6	6	10	0
Jam ke-6	4	7	6		6	6	10	0
24 Jam	6/10	7/10	7/10	10/10	6/10	6/10		0

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti data di atas. Dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal yang dapat membunuh nyamuk *Aedes Aegypti* secara maksimal adalah pada konsentrasi serai wangi 52.5% dan beluntas 50%. Atas dasar tersebut, konsentrasi 52.5% dan 50% dijadikan sebagai konsentrasi penelitian utama.

5.2 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok beluntas (*Pluchea indica*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot menggunakan sediaan dekok beluntas

dengan konsentrasi 50% dan juga serai wangi dengan konsentrasi 52.5% sebagai konsentrasi acuan.

Penelitian ini menggunakan 2 konsentrasi yaitu untuk beluntas 50% dan serai wangi 52.5% untuk mengetahui potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot.

Penelitian ini menggunakan empat kandang yang masing-masing berisi dua puluh lima ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang terbagi dalam dekok daun serai wangi dengan konsentrasi 50% dan 52,5%, kontrol positif malathion dan kontrol negatif dengan *aquadest*. Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati diamati pada jam ke-1,2,3,4,5,6 dan ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali.

Tabel 5. 2 Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan dekok Beluntas pada pengulangan - 1

Jumlah Kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Pada Pengulangan - 1				
Waktu	Serai Wangi 52,5%	Beluntas 50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam ke-1	2	1	25	0
Jam ke-2	4	3	25	0
Jam ke-3	6	3	25	0
Jam ke-4	8	6	25	0
Jam ke-5	10	8	25	0
Jam ke-6	12	9	25	0
24 Jam	22/25	18/25		0

Tabel 5. 3 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan Dekok Beluntas pada pengulangan – 2

Jumlah Kematian nyamuk Aedes aegypti Pada Pengulangan - 2				
Waktu	Serai Wangi 52,5%	Beluntas 50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam ke-1	3	2	25	0
Jam ke-2	4	3	25	0
Jam ke-3	6	4	25	0
Jam ke-4	7	4	25	0
Jam ke-5	9	6	25	0
Jam ke-6	11	8	25	0
24 Jam	20/25	19/24		0

Tabel 5. 4 Jumlah nyamuk Aedes aegypti yang Mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi dan Dekok Beluntas pada pengulangan - 3

Jumlah Kematian nyamuk Aedes aegypti Pada Pengulangan - 3				
Waktu	Serai Wangi 52,5%	Beluntas 50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam ke-1	2	1	25	0
Jam ke-2	3	3	25	0
Jam ke-3	5	3	25	0
Jam ke-4	7	6	25	0
Jam ke-5	8	7	25	0
Jam ke-6	10	8	25	0
24 Jam	21/25	17/25		0

Tabel 5. 5 Jumlah nyamuk Aedes Aegypti yang mati dengan Pemberian Dekok Serai Wangi pada pengulangan - 4

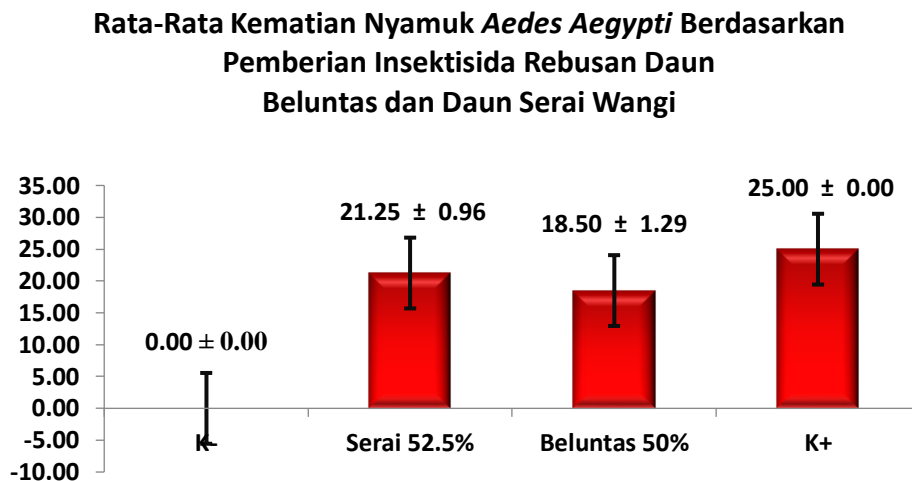
Jumlah Kematian nyamuk Aedes aegypti Pada Pengulangan - 3				
Waktu	Serai Wangi 52,5%	Beluntas 50%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Jam ke-1	3	2	25	0
Jam ke-2	4	3	25	0
Jam ke-3	6	5	25	0
Jam ke-4	6	5	25	0
Jam ke-5	9	7	25	0
Jam ke-6	11	9	25	0
24 Jam	22/25	20/25		0

Dari beberapa tabel di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi daun serai wangi 52,5% lebih efektif dalam membunuh keseluruhan jumlah nyamuk dari daun beluntas 50%. Dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang paling efektif adalah daun dekok serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 52.5%, dibandingkan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) dengan konsentrasi 50%, karena dengan konsentrasi serai wangi dapat membunuh nyamuk Aedes aegypti lebih banyak.

5.3 Analisis Data

Deskriptif rata-rata kematian nyamuk *aedes aegypti* berdasarkan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi dengan metode semprot dapat dijelaskan pada gambar berikut :

Gambar 5. 1 Rata-Rata Kematian Nyamuk Aedes Aegypti



Gambar diatas menginformasikan bahwa untuk perlakuan K(-) dengan pemberian aquades memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* sebesar 0.00 ± 0.00 . Selanjutnya pada perlakuan dengan konsentrasi rebusan dekok daun serai dengan konsentration 52.5% memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* sebesar 21.25 ± 0.96 . Berikutnya pada perlakuan dengan konsentrasi rebusan dekok beluntas dengan konsentrasi 50% memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* sebesar 18.50 ± 1.29 . Dan pada perlakuan K(+) pemberian malathion memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* sebesar 25.00 ± 0.00 .

Berdasarkan analisis deskriptif dari keempat perlakuan dapat diketahui bahwa perlakuan kontrol negatif memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling rendah (tidak ada nyamuk yang mati), sedangkan perlakuan kontrol positif memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling tinggi (semua nyamuk mati). Jika dibandingkan

perlakuan pemberian serai 52.5% dengan perlakuan pemberian beluntas 50%, yang paling banyak menghasilkan kematian nyamuk *Aedes Aegypti* adalah perlakuan pemberian serai 52.5%.

5.1.1 Pengujian Kenormalan Residual Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida

Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Metode Semprot

Pengujian kenormalan residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot bertujuan untuk mengetahui normal tidaknya residual yang dihasilkan dari perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot. Pengujian kenormalan residual dilakukan menggunakan *Shapiro Wilk*, dengan kriteria apabila probabilitas $>$ level of significance ($\alpha = 5\%$) maka residual dinyatakan normal. Hasil pengujian normalitas residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dapat dilihat melalui tabel berikut :

<i>Shapiro Wilk</i>	0.896
Probabilitas	0.070

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian normalitas residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan statistic *Shapiro Wilk* sebesar 0.896 dengan probabilitas sebesar 0.070. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian normalitas residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan probabilitas $>$ α (5%), sehingga residual tersebut dinyatakan normal.

5.1.3 Pengujian Homogenitas Residual Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida

Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Metode Semprot

Pengujian homogenitas residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot bertujuan untuk mengetahui apakah residual memiliki ragam yang homogen atau tidak. Pengujian kehomogenan residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dilakukan menggunakan *Levene Test*, dengan kriteria apabila nilai probabilitas $> \text{level of significance}$ ($\alpha = 5\%$) maka residual dinyatakan homogen. Hasil pengujian homogenitas residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dapat dilihat melalui tabel berikut :

<i>Levene Statistic</i>	8.500
Probabilitas	0.003

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian kehomogenan residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan statistik *Levene* sebesar 8.500 dengan probabilitas sebesar 0.003. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan probabilitas $< \alpha$ (5%), sehingga residual tersebut dinyatakan memiliki ragam yang tidak homogen.

5.2.3 Pengujian Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Metode Semprot

Pengujian perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dilakukan menggunakan *Kruskal Wallis* dengan hipotesis berikut ini:

H₀ : Tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot

H₁ : Minimal ada satu pasang perlakuan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot yang berbeda signifikan

Kriteria pengujian menyebutkan apabila probabilitas \leq level of significance (alpha = 5%) maka H₀ ditolak, sehingga dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasang pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot yang berbeda signifikan.

Hasil pengujian perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dapat dilihat melalui tabel berikut :

Chi-Square	Probabilitas
14.413	0.002

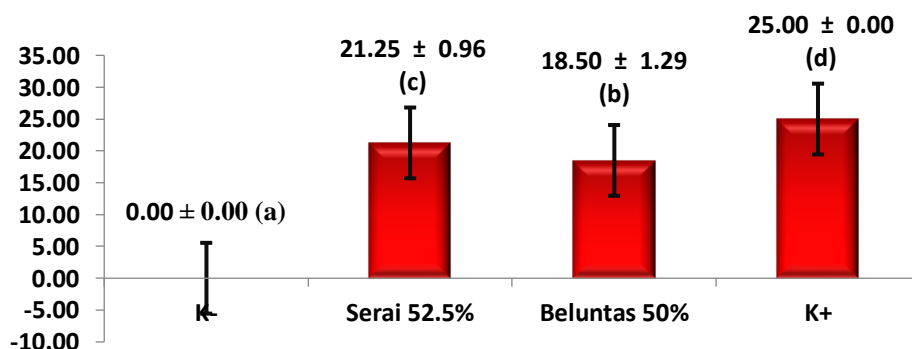
Tabel di atas menginformasikan bahwa pengujian perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan statistik uji *chi-square* sebesar 14.413 dengan probabilitas sebesar 0.002. Hal ini dapat diketahui bahwa probabilitas < 0.05 , sehingga H₀ ditolak. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasangan perlakuan pemberian insektisida rebusan

daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot yang berbeda signifikan.

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot yang berbeda signifikan dilakukan menggunakan *Mann Whitney Test* criteria bahwa apabila probabilitas \leq level of significance (alpha = 5%) maka dapat dinyatakan terdapat perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot. Hasil analisis *Mann Whitney Test* perbedaan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot dapat diketahui melalui tabel berikut ini :

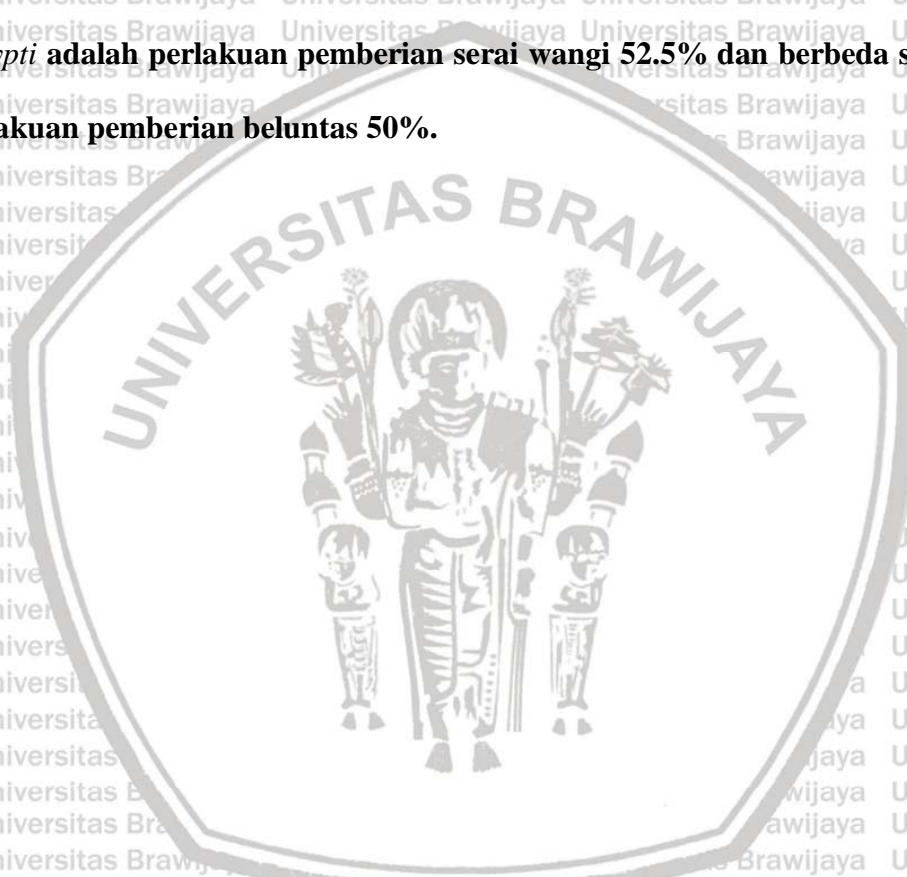
Perlakuan	Rata-Rata	Probabilitas				Notasi
		K-	P2	P1	K+	
K-	0.00		0.029	0.029	0.029	a
P2	18.50	0.029		0.029	0.029	b
P1	21.25	0.029	0.029		0.029	c
K+	25.00	0.029	0.029	0.029		d

Rata-Rata Kematian Nyamuk *Aedes Aegypti* Berdasarkan Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi



Hasil analisis di atas menginformasikan bahwa kelompok perlakuan K(+) pemberian insektisida malathion menghasilkan jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling banyak dan berbeda signifikan dengan semua perlakuan. Sedangkan pemberian aquades (kontrol negatif) menghasilkan jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling rendah dan juga berbeda signifikan semua perlakuan.

Jika dilihat perbedaan antara perlakuan pemberian serai wangi 52.5% dan pemberian beluntas 50%, perlakuan yang paling banyak menghasilkan jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* adalah perlakuan pemberian serai wangi 52.5% dan berbeda signifikan dengan perlakuan pemberian beluntas 50%.



BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan secara “*true experimental design-post test-only control group design*” yaitu rancangan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan efektifitas dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode semprot. Alasan menggunakan metode semprot karena pengaplikasian untuk masyarakat lebih mudah. Alat semprot yang digunakan dalam penelitian ini adalah sprayer karena dapat memecahkan cairan yang disemprotkan menjadi tetesan kecil (droplet).

Penelitian diawali dengan penelitian pendahuluan untuk melihat minimal konsentrasi daun serai wangi dan daun beluntas yang efektif dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian sebelumnya dengan cara menguji konsentrasi 37,5%; 50%; dan 62,5% dimana konsentrasi dekok daun serai wangi maupun dekok daun beluntas yang efektif untuk membunuh Nyamuk *Aedes aegypti* adalah 50%. Pengamatan dilakukan secara berulang hingga empat kali setiap jam ke-1,2,3,4,5,6 dan ke-24 dengan menggunakan sampel nyamuk *Aedes aegypti* betina maupun jantan sebanyak 225.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dilakukan analisa menggunakan spss. Hal pertama yang dilakukan analisa deskriptif rata-rata kematian nyamuk. Kemudian uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Data dikatakan berdistribusi normal apabila $(p) > 0,05$. Hasil yang didapatkan berdistribusi normal karena nilai signifikansi $(p) > 0,05$ yaitu sebesar 0,896. Selanjutnya adalah uji homogenitas menggunakan *Levene test* dapat diketahui bahwa pengujian residual perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot menghasilkan probabilitas <

alpha (5%), yaitu sebesar 0.003. Sehingga residual tersebut dinyatakan memiliki ragam yang tidak homogen.

Berdasarkan hasil analisa deskriptif untuk keempat perlakuan yang dilihat dari rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti*, diketahui perlakuan kontrol negatif dengan pemberian aquadest memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* sebesar 0.00 ± 0.00 menunjukkan pemberian aquadest ini tidak memberikan efek apapun terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan perlakuan kontrol positif dengan pemberian insektisida *malathion* memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes Aegypti* paling tinggi sebesar 25.00 ± 0.00 .

Malathion merupakan insektisida dari golongan organophosphat yang sangat toksik terhadap nyamuk, namun tidak membahayakan manusia dan hewan lainnya yang bekerja dengan melumpuhkan serangga dengan cepat, toksisitas terhadap mamalia relatif rendah, dan terhadap vertebrata kurang stabil. *Mode of action malathion* yaitu menghambat kerja kolinesterase terhadap asetikolin (inhibitor asetilkolinesterase) dalam tubuh serangga. *Mode of entry malathion* yaitu racun kontak dan racun perut. Insektisida ini masuk melalui eksoskeleton ke dalam badan serangga dengan perantaraan tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida (Hamzah, 2016).

Pada kelompok dengan perlakuan dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) menghasilkan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang lebih tinggi sebesar 21.25 ± 0.96 dengan konsentrasi 52,5% dibandingkan dengan perlakuan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) menghasilkan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 18.50 ± 1.29 dengan konsentrasi 50%.

Hal ini dikarenakan serai wangi (*Chymbopogon nardus*) memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin dan minyak atsiri. Kandungan dari serai terutama minyak atsiri dengan komponen sitronelal 32-45%, geraniol 12-18%, sitronelol 11-15%, geranil asetat 3-8%,

sitronelil asetat 2-4%, sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, kadinen, vanilin, limonen, kamfen. Minyak serai mengandung 3 komponen utama yaitu sitronelal, sitronelol dan geraniol (Sastrohamidjojo, 2004).

Hasil penyulingan dari serai wangi dapat diperoleh geraniol dan sitronelal. Senyawa sitronelal bekerja dengan menghalau nyamuk dan memiliki sifat racun dehidrasi sehingga kekurangan cairan dimana dampaknya mengakibatkan syok sehingga keseimbangan nyamuk terganggu. Sedangkan senyawa geraniol bekerja dengan mengganggu dinding sel dan membran. Geraniol bukanlah agen saraf dan tidak menggunakan Mode Aksi yang sama seperti biosida kimia sintetis. Efek geraniol inilah yang membantu meminimalkan kemampuan serangga untuk menjadi resisten terhadap Geraniol. Geraniol dikatakan beracun bagi serangga, bahkan pada konsentrasi rendah, biasanya di bawah kondisi yang terkendali di laboratorium. Namun, harus dicatat bahwa semakin tinggi konsentrasi geraniol yang digunakan, semakin cepat efek toksik terlihat. Selain itu, konsentrasi yang lebih tinggi mungkin diperlukan untuk spesies yang berbeda karena serangga tidak selalu memberikan respons yang sama (Reis, 2016). Dalam sebuah penelitian oleh Chuaycharoensuk, *et al.* (2012), geraniol atau alkohol terpenoid memiliki efek toksik dan memiliki tingkat mortalitas pada *Ae. Aegypti* sebesar 50% populasi dalam jangka waktu 2 jam setelah pemberian (Chuaycharoensuk *et al.*, 2012).

Serai wangi (*Chymbopogon nardus*) merupakan salah satu yang dapat digunakan sebagai insektisida dengan syarat digunakan sesuai dosisnya. Serai wangi juga tidak mengganggu pemakaiannya karena dapat berupa air perasan, tidak melekat atau lengket, baunya sangat wangi, tidak beracun dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit (Manurung *et al.*, 2013).

Pada daun beluntas (*Pluchea indica*) memiliki zat aktif, yaitu senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin. Zat aktif flavonoid memiliki efek toksisitas terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, serta dapat bersifat menghambat sistem pernafasan dan metabolisme larva (Dinata,

2009). Alkaloid yang bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Efek yang ditimbulkan akan menghambat proses transmisi saraf. Efek lain yang ditimbulkan adalah proses inhibitor sintesis kitin dan kerja hormon yang terhambat (Soemirat, 2003). Zat toksik relatif lebih mudah untuk menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga, karena umumnya tubuh serangga berukuran kecil sehingga luas permukaan luar tubuh yang terpapar relatif lebih besar (terhadap volume) (Widyantoro, 2011). Sedangkan zat aktif yang ketiga saponin terdapat dalam makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Dinata, 2009).

Analisa data yang digunakan adalah *Mann Whitney Test* untuk menguji perbedaan pengaruh pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot. Hasil yang didapatkan terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot.

Kelebihan penelitian ini dalam proses pembuatan dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) yang mudah dan murah. Sedangkan kelemahannya menggunakan kandang kaca yang berukuran 25cmx25cmx25cm, sehingga terdapat penelitian ini masih banyak memiliki kekurangan seperti efek akumulasi dari kotak kaca, faktor eksogen dan endogen. Faktor eksogen yang dapat mempengaruhi yaitu suhu, udara, polutan, dan kelembapan. Faktor endogen yang mempengaruhi bisa dikarenakan nyamuk *Aedes aegypti* yang usianya tidak dapat dipastikan homogenya dan konsentrasi senyawa aktif yang terdapat pada dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dan dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin karena tidak dilakukannya penelitian yang lebih mendalam.



BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian insektisida rebusan daun beluntas dan daun serai wangi pada nyamuk *Aedes Aegypti* dengan metode semprot.
- Pemberian dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) memiliki efektivitas yang lebih baik daripada dekok daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.
- Dosis optimal dalam membunuh nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan serai wangi (*Chymbopogon nardus*) dengan dosis 52,5%

7.2 Saran

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan usia nyamuk *Aedes aegypti* yang sama, ruangan yang lebih luas dengan sampel yang lebih banyak dan alat semprot yang baik.
- Perlu dilakukan uji toksisitas untuk mengetahui tingkat keamanan bagi masyarakat sehingga dapat diaplikasikan.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan senyawa tanin dan terpen dekok daun serai wangi (*Chymbopogon nardus*) yang tidak dimiliki dekok daun beluntas (*Pluchea indica*)

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Rahim, Hastuti DRD. 2008, Pengantar, Teori dan Kasus Ekonomika Pertanian. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hlm.
- Aminah, NS et al. (2001) S. Lerak, D. Metel dan E. Prostata Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran No.131. Jakarta: Grup PT Kalbe Farma.
- Aprianggara S.2014. Efektivitas Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Larvasida Pada Larva Nyamuk *Aedes* sp Instar III/IV.Skripsi.Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.Jakarta.
- Azwat A. (2003). Pengantar Epidemiologi Edisi Revisi. Jakarta Bina Rupa Aksara; pp. 34
- Bachri N, Nursalma, Nora N. Pembuatan Ekstrak Serai (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Sediaan Lotio. *As-Syfaa*. 2015. 7(2): 190-196.
- Biswas R, et al. Isolation of pure compound R/J/3 from *Pluchea indica* (L.) Less. and its anti-amoebic activities against *Entamoeba histolytica*. *Phytomedicine*. 2007;14(7-8):534-7.
- Bota W, Martosupono M, Rondonuwu FS. Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (*Cironella* Oil) dari Tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. Sebagai agen Antibakteri. Jurnal FTUMJ. ISSN 2407 – 1846.
- Chahaya I. 2011. Pemberantasan Vektor Demam Berdarah di Indonesia. Diunduh: 8 Maret 2011. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3715/1/fkm-indra%20c5.pdf>
- Chin J. 2000. Manual Pemberantasan Penyakit Menular. Edisi Ke-17. Jakarta: Departemen Kesehatan., Hal.144.
- Dalimartha S. 1999, Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Trubus Agriwidya, Jakarta.

- De Toledo LG, Ramos MADS, Sposito L, Castilho EM, Pavan FR, Lopes EDO, *et al.* Essential Oil of *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle: A Strategy to Combat Fungal Infections Caused by *Candida* Species. *Int J Mol Sci.* 2016. 17(8):1252.
- Depkes RI. 2004. Perilaku dan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* Sangat Penting Diketahui Dalam Melakukan Kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk Termasuk Pemantauan Jentik Secara Berkala. *Bulletin Harian*. Jakarta.
- Depkes RI. 2005. Tata Laksana Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Djakaria S. 2004. Pendahuluann Entomologi. *Parasitologi Kedokteran*, ed 3. Jakarta. FKUI.
- Dieng H, Saifur RG, Hassan AA, Salmah MC, Boots M, Satho T, *et al.* Indoor-breeding of *Aedes albopictus* in northern peninsular Malaysia and its potential epidemiological implications. *PloS one.* 2010;5(7):e11790-99.
- Dinata, A. 2009. Mengatasi DBD dengan Kulit Jengkol. [www. miqraindonesia.blogspot.com](http://www.miqraindonesia.blogspot.com)
- Fahmi M. Perbandingan Efektifitas Abate dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti*, 2006.
- Gandahasada. 1998. *Parasitologi Kedokteran*, Edisi III, FKUI, 8-23. Jakarta.
- Guenther, E., (1987), *Essential oil*, Robert E. Krieger Publishing Co., Inc. New York.
- Hamzah RA. 2011. Mempelajari Fisiologi Pencemaran Lingkungan dengan Teknik Radioisotop. *J. Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 18, No. 3, Nov. 2011: 173 –178.
- Hasyimi M. *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD berdasarkan pengamatan di alam. *Media litbingkes.* 1993. 3(2):16-18.
- Heller JL. 2019. Insecticide poisoning [Online]. Medlineplus. Available at <https://medlineplus.gov/ency/article/002832.htm>.
- Hopp MJ, Foley J. Global-scale Relationships Between Climate and the Dengue Fever Vector *Aedes Aegypti*. *Climate Change.* 2001; 48: 441-463.

K. Hostettmann AM. 1995. Saponins.

Ketaren s. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Astiri, Balai Pustaka, Jakarta. 21, 45-47, 142-143.

Ismatullah A, Kurniawan B, Wintoko R, Setianingrum E. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) terhadap Larvasida Aedes aegypti Instar III. Fakultas Kedokteran Unlam. Lampung. ISSN: 2337-3776. 2014.

Jake. 2015. *Pluchea indica* (L.) Less [Online]. Urban Forest. Available at https://uforest.org/Species/P/Pluchea_indica.php.

Kardinan A. 2007. Tanaman Pengusir Dan Pembasmi Nyamuk. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Kardinan A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya.

Kemkes RI. 2014. Modul Pengendalian Demam Berdarah Berdarah Dengue, direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2014.

Kemkes RI. 2015. Demam Berdarah Biasanya Mulai Meningkat di Januari [Online]. Available at <https://www.kemkes.go.id/article/view/15011700003/demam-berdarah-biasanya-mulai-meningkat-di-januari.html>.

Khodaria P. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto; Purwokerto.

Nanang Hidayatulloh, Betta Kurniawan, Ari Wahyuni. Efektivitas Pemberian Ekstrak Ethanol 70% Akar Kecombrang (Etlingera elatior) terhadap Larva Instar III Aedes aegypti sebagai Biolarvasida Potensial. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. ISSN: 2337-3776. 2015.

Nurhayati S. Prospek Pemanfaatan Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue, Buletin Alara, 7(1 dan 2) Agustus dan Desember, pp. 17-23.2005.

Prasetyowati H, Marina R, Widawati M, Wahono T. Survey Jentik Dan Aktivitas Nokturnal *Aedes spp.* Di Pasar Wisata Pangandaran. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2014;13(1):33-42.

Pratiwi, Ameliana. Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. KEMAS 8(1); 88-89. 2015.

Ridha MR, Fadilly A, Rosvita NA. Aktivitas nokturnal *Aedes (Stegomyia) aegypti* dan *Ae. (Stg) albopictus* (Diptera: *Culicidae*) di berbagai daerah di Kalimantan. *JHECDs*. 2017. 3(2): 50-55.

Supartha, I.W. 2008 Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: *Culicidae*). Pertemuan Ilmiah Disnatahis Universitas Udayana. Denpasar.

Sigit SH, Hadi UK. 2006. Hama Permukiman Indonesia: Pengenalan, Biologi dan Pengendalian. Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

Soedarmo, Poorwo SS. Demam berdarah (dengue) pada anak. Jakarta: Penerbit UI; 2005.

Sukaryana Y, Priabudiman Y. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) terhadap Total Kolesterol Darah Broiler. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 2014. 14(3): 152-157.

Susanti A, Rimayanti, Sukmanandi M. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica less*) Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Veterinaria Medika*, 2008. 1(1):29-32.

Sucipto, Cecep D. 2011. Vektor Penyakit Tropis. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Widyantoro, W (2011). Pengaruh Formulasi Teh Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) sebagai Campuran Teh Terhadap Zona Daya Hambat Mikrobia Anti Diare (*Shigella dysenteriae*). Yogyakarta: Politeknik Kesehatan.

Widyastuti U, Yuniarti RA. 2011. "Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan *Mesocydops Aspericornis* Melalui Partisipasi Masyarakat". Hal.109.

Wijayakusuma. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC .2005

S. B. Widjanarko. 2014. Distilasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (2): 1-8.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Perbedaan Pengaruh Pemberian Insektisida Rebusan Daun Beluntas dan Daun Serai Wangi pada Nyamuk *Aedes Aegypti*

Analisis Deskriptif

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kematian Nyamuk

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K-	.0000	.00000	4
Serai 52.5%	21.2500	.95743	4
Beluntas 50%	18.5000	1.29099	4
K+	25.0000	.00000	4
Total	16.1875	9.96807	16

Asumsi Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for Y	.250	16	.009	.896	16	.070

a. Lilliefors Significance Correction

Asumsi Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Kematian Nyamuk

F	df1	df2	Sig.
8.500	3	12	.003

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + X

Kruskal Wallis

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Kematian Nyamuk	K-	4	2.50
	Serai 52.5%	4	10.38
	Beluntas 50%	4	6.63
	K+	4	14.50
	Total	16	

Test Statistics^{a,b}

	Kematian Nyamuk
Chi-Square	14.413
df	3
Asymp. Sig.	.002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

Post Hoc (Mann Whitney)

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	K-	4	2.50	10.00
Nyamuk	Serai 52.5%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	K-	4	2.50	10.00
Nyamuk	Beluntas	4	6.50	26.00
	50%			
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
--	--------------------

Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	K-	4	2.50	10.00
Nyamuk	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.646
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008

Exact Sig. [2*(1-tailed
Sig.)]

.029^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Serai 52.5%	4	6.38	25.50
Nyamuk	Beluntas 50%	4	2.63	10.50
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	10.500
Z	-2.191
Asymp. Sig. (2-tailed)	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Serai 52.5%	4	2.50	10.00
Nyamuk	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

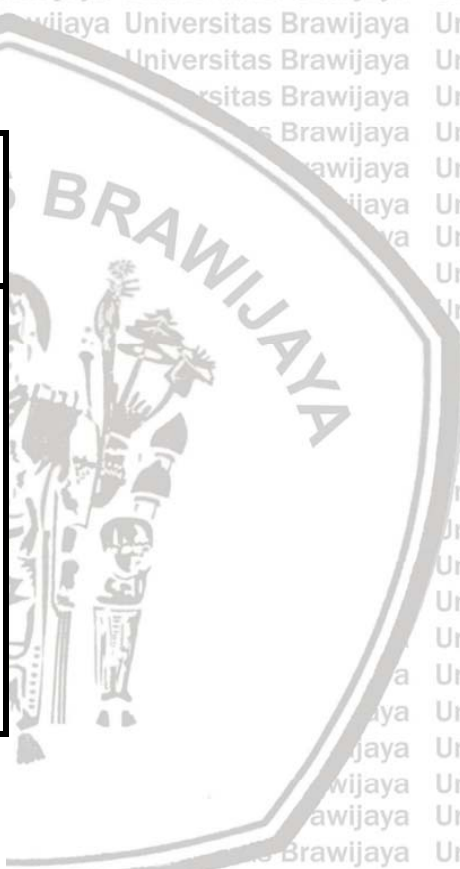
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kematian	Beluntas	4	2.50	10.00
Nyamuk	50%	4	6.50	26.00
	K+	4		
	Total	8		

Test Statistics^a

	Kematian Nyamuk
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

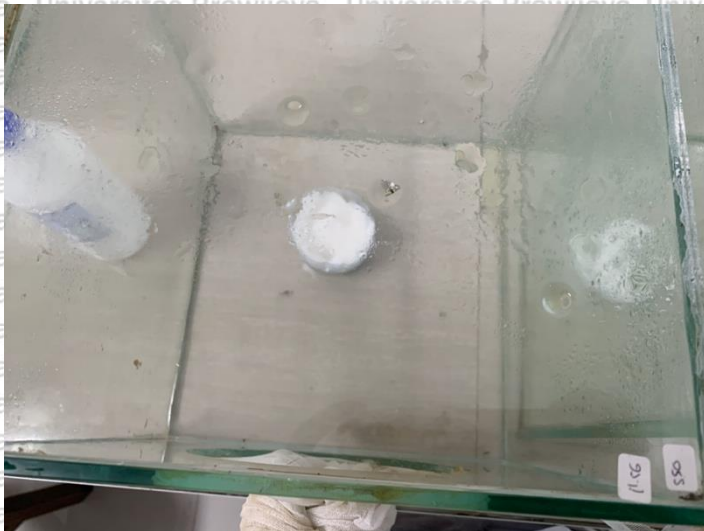




Timbangan untuk menimbang daun serai dan beluntas yang akan di dekok



Hasil dekok



Penyemprotan pada kendang

